

ЩЕЛЕВАЯ МОДА В ОДНОМЕРНЫХ ДВУХАТОМНЫХ ПОЛУЦЕПОЧКАХ БЕЗ ПРИМЕСЕЙ

Рожков А.А., Сыркин Е.С.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В бесконечных одноатомных цепочках и полуцепочках локализованные состояния могут возникать лишь при наличии в цепочке одиночной примеси. Наличие в цепочке атомов хотя бы двух сортов меняет ситуацию кардинально. В двухатомной одномерной цепочке в спектре частот возникает область запрещенных значений (запрещенная зона), разделяющая области акустических и оптических мод.

При рассмотрении двухатомной полуцепочки, оборванной на легком атоме, даже в отсутствие примеси происходит отщепление локальной частоты посередине запрещенной зоны. Если же оборвать цепочку на тяжелом атоме, то не будет никаких изменений в спектре так как не произойдет никакого отщепления.

Возникновение локального состояния внутри запрещенной зоны, таким образом, связано со свойствами двухатомной полуцепочки, а не с наличием в ней примеси. Наличие примесей в двухатомной полуцепочке приводит только к смещению локальных состояний внутри запрещенной зоны относительно ее середины.

Похожее на отщепления локальной частоты в запрещенной зоне явление наблюдается и в бикомпонентных объектах при наличии сильной нелинейности. Такие локализованные состояния называются бризерами. Также как и рассмотренное локальное состояние внутри запрещенной зоны бризеры возникают в области энергетической щели (аналог запрещенной зоны) даже в чистых объектах (без дефектов и примесей). Отличие между рассмотренными физическими явлениями лежит в плоскости их происхождения. Первое реализуется в чистой без дефектов и примесей одномерной системе в линейном рассмотрении, а второе сугубо нелинейный процесс.

Примененный в работе теоретический подход позволяет рассматривать и более сложные объекты, например, двухмерные физические структуры среди которых можно выделить графен.